



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 H01J 61/88, 61/36</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/05746</p> <p>(43) 国際公開日 2000年2月3日(03.02.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03797</p> <p>(22) 国際出願日 1999年7月14日(14.07.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/210120 1998年7月24日(24.07.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東芝ライテック株式会社(TOSHIBA LIGHTING &amp; TECHNOLOGY CORPORATION)[JP/JP] 〒140-8640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 本田久司(HONDA, Hisashi)[JP/JP] 〒238-0043 神奈川県横須賀市坂本町1-42-1-610 Kanagawa, (JP) 芦田誠司(ASHIDA, Seiji)[JP/JP] 〒238-0032 神奈川県横須賀市平作1-16-6 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 鈴江武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.) 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外国特許法律事務所内 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (BE, DE, GB)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: HIGH-VOLTAGE DISCHARGE LAMP AND LIGHTING DEVICE</p> <p>(54)発明の名称 高圧放電ランプおよび照明装置</p> <div data-bbox="289 1297 1302 1612" data-label="Image"> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>A high-pressure discharge lamp comprises a transparent ceramic discharge container (1), a feeding conductor (2), a pair of electrodes (3, 3), a seal (4) of ceramic sealing compound, and a discharge medium. The discharge container has a capacity equal to or less than 0.1 cc. The distance (d1) between the end of the electrode and the inner surface of the transparent discharge container is 1.0 mm or greater in the direction perpendicular to the axis of the transparent discharge container.</p>		

(57)要約

本発明の高圧放電ランプは、透光性セラミックス放電容器（１）と、給電導体（２）と、一对の電極（３，３）と、セラミックス封止用コンパウンドのシール（４）と、放電媒体とを具備している。放電容器は、内容積が０．１ｃｃ以下であり、電極は、その先端と、透光性放電容器の軸線に対して直角で先端を含む面内における透光性放電容器の内面との間の距離 $d_1$ が１．０ｍｍ以上である。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MA モロッコ	TD チャード
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TG トーゴ
BJ ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BR ブラジル	GW ギニア・ビサウ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HR クロアチア	共和国	TR トルコ
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML マリ	TT トリニダード・トバゴ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モンゴル	UA ウクライナ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	US 米国
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	VN ヴェトナム
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	YU ユーゴスラビア
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZA 南アフリカ共和国
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジールランド	ZW ジンバブエ
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

## 明 細 書

## 高圧放電ランプおよび照明装置

## 技術分野

本発明は透光性セラミックスからなる放電容器を備えた高圧放電ランプおよびこれを用いた照明装置に関する。

## 背景技術

ランプ電力がたとえば20W以下の一層小形で、長寿命、かつ高効率な透光性セラミックス高圧放電ランプの出現が望まれている。

この要求に応えるために、比較的大形の従来の高圧放電ランプの放電容器、電極などの仕様をそのまま比例的に縮小して小形の高圧放電ランプを製作しても、点灯後間もなくシール部分にリークが発生することが分かった。これは高圧放電ランプが小形になると、放電プラズマを始めとする発熱体からシール部分への熱伝達形態、すなわち熱伝導、対流、輻射のバランスが崩れるからである。

小形の高圧放電ランプの実現のためには、高圧放電ランプの全体にわたって従来技術を根本から見直して、小形の高圧放電ランプに適した新たな仕様を創作する必要があることが分かった。

これに対して、本発明者らは、先に小形でありながら所望の寿命と良好な発光効率を有する透光性セラミックス放電容器を備えた高圧放電ランプの発明をなし、その発明は特願平10-196322号として出願されている。この出願の発明においては、両端が連続的な曲面によって絞られている膨

出部と、膨出部の両端に連通して配置され膨出部より内径が小さい小径筒部とを備えている透光性セラミックス放電容器が開示されている。この放電容器を用いると、一体的に形成しやすく、光学および熱的に不連続な個所がないために、小形の高圧放電ランプの場合には甚だ好都合である。

ところが、上記の形状を備えた透光性セラミックス放電容器においては、電極の周囲の膨出部内の空間の大きさ次第によっては問題のあることが分かった。すなわち、高圧放電ランプを点灯状態から消灯したときに、放電空間に分散していたハロゲン化物および水銀などの封入物の蒸気が温度の低い透光性セラミックス放電容器の小径筒部のわずかな隙間に向かって移動する。その際に、電極付近で乱流が発生する。この乱流が発生すると、電極先端の表面にハロゲン化物や水銀の封入物が付着しやすくなる。電極先端に封入物が付着すると、電極の電子放射能力が減退して、始動不良やグロー放電からアーク放電への転移が困難となる。その結果、スパッタリングが激しくなって、透光性セラミックス放電容器にスパッタリングによる黒化を生じる。

#### 発明の開示

本発明の第1の目的は、始動が確実な小形の高圧放電ランプを提供することを目的とする。

本発明の第2の目的は、グロー放電からアーク放電への転移が容易な小形の高圧放電ランプを提供することを目的とする。

本発明の第3の目的は、スパッタリングによる透光性セラ

ミックス放電容器の黒化を防止した小形の高圧放電ランプを提供することを目的とする。

本発明の第4の目的は、上記小形の高圧放電ランプを用いた照明装置を提供することを目的とする。

本発明の第1の高圧放電ランプは、両端が連続的な曲面によって絞られている膨出部と、膨出部の両端に連通して配置され膨出部より内径が小さい小径筒部とを備えるとともに、内容積が0.1cc以下の透光性セラミックス放電容器と；

封着性の部分および封着性の部分の先端に基端が接続されている耐ハロゲン化物部分を備え、透光性セラミックス放電容器の小径筒部に挿入されて、耐ハロゲン化物部分が小径筒部の内面との間にわずかな隙間を形成している給電導体と；

耐ハロゲン化物部分の先端に配設されているとともに、先端と、先端を含む直角な面内における透光性セラミックス放電容器の内面との間の距離d1が1.0mm以上である一対の電極と；

透光性セラミックス放電容器の小径筒部および電極一体形給電導体の封着性の部分の間を封着しているセラミックス封止用コンパウンドのシールと；

金属ハロゲン化物を含み、透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；を具備していることを特徴としている。

本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

### 透光性セラミックス放電容器について

「透光性セラミックス放電容器」とは、単結晶の金属酸化物、多結晶の金属酸化物、或いは多結晶非酸化物のような光透過性および耐熱性を備えた材料からなる放電容器を意味する。単結晶の金属酸化物は、たとえばサファイヤである。多結晶の金属酸化物は、たとえば半透明の気密性アルミニウム酸化物、イットリウム－アルミニウム－ガーネット（YAG）或いはイットリウム酸化物（YOX）である。多結晶非酸化物は、たとえばアルミニウム窒化物（AlN）である。なお、光透過性とは、放電による発光が放電容器を透過して外部に導出される程度の透過性を有すればよい。すなわち、透明であってもよく、光拡散性であってもよい。

また、透光性セラミックス放電容器を製作するには、中央の膨出部と膨出部の両端の小径筒部とを最初から一体に形成するのがよい。或いは、膨出部を両端が連続的な曲面によって絞られた形状に一体に仮成形し、その両端に仮成形した一对の小径筒部を嵌合して焼成することにより透光性セラミックス放電容器を形成することもできる。

さらに、透光性セラミックス放電容器の内容積を0.1cc以下に規定しているのは、本発明が小形の高圧放電ランプに関しているからである。

ところで、透光性セラミックス放電容器の内容積は、当該放電容器を水中に入れてその内部に水を充滿させ、当該放電容器の両端に設けられた小径筒部の開口端を封鎖して当該放電容器を水中から取り出し、内部の水を計量して、測定する。

給電導体について

給電導体は、透光性セラミックス放電容器の少なくとも一方の小径筒部に設けられる。

「給電導体」とは、電源電圧をバラスト手段を介して電極間に印加して、高圧放電ランプを始動させ、高圧放電ランプに電流を導入して高圧放電ランプを点灯させる機能を有するものである。給電導体は、透光性セラミックス放電容器の小径筒部に後述する手段により気密にシールされる。

給電導体は、封着性の部分および耐ハロゲン化物部分を備えている。

「封着性の部分」とは、後述するセラミックス封止用コンパウンドを用いて、透光性セラミックス放電容器にシールされることが可能な材料であればよい。封着性の部分は、放電容器の小径筒部と給電導体の封着性の部分との間に、セラミックスチューブを介してシールされる。給電導体の封着性の部分には、ニオブ、タンタル、チタン、ジルコニウム、ハフニウムおよびバナジウムなどを用いることができる。封着性の部分の特性として、水素および酸素に対して透過性を有していることは問われない。しかし、上記した材料は、結果的に水素および酸素透過性を備えている。放電容器にアルミニウム酸化物を用いる場合、ニオブおよびタンタルは、平均熱膨張係数がアルミニウム酸化物とほぼ同一であるから、封着性の部分として好適である。イットリウム酸化物およびYAGの場合も平均熱膨張係数間の差が少ない。窒化アルミニウムを透光性セラミックス放電容器に用いる場合には、封着性

の部分にジルコニウムを用いるのがよい。

「耐ハロゲン化物部分」とは、高圧放電ランプの作動中に透光性セラミックス放電容器内に存在するハロゲン化物および遊離ハロゲンによる腐食作用を殆ど受けないか、ないしは全く腐食されない物質からなる部分である。耐ハロゲン化物部分は、たとえば、タングステン、モリブデンなどから構成される。耐ハロゲン化物部分の先端が透光性セラミックス放電容器の内部に突出するように、電極部を構成する場合には、耐ハロゲン化物部分としては、耐熱性が最良であるタングステンが最も適している。

なお、本発明の高圧放電ランプは、交流および直流のいずれでも点灯できる。直流点灯形の高圧放電ランプの場合には、給電導体の耐ハロゲン化物部分の先端に、別に形成した陽極を接続すればよい。

ところで、耐ハロゲン化物部分と小径筒部の内面との間にわずかな隙間が形成される。このわずかな隙間には余剰のハロゲン化物が点灯中液化状態になって侵入して最冷部を形成する。この隙間の間隔を適当に設定することにより、所望の最冷部温度を得ることができる。

なお、耐ハロゲン化物部分と小径筒部の内面との間に形成されるわずかな隙間は、両方の給電導体側にそれぞれ形成することができる。しかし、少なくとも一方の給電導体側にその隙間が形成されていればよい。

電極について

電極は、給電導体の耐ハロゲン化物部分の先端に配設され



る。電極の先端と、その先端を含む電極の軸線に対して直角な面における透光性セラミックス放電容器の膨出部の内面との間の距離  $d_1$  を、 $1.0\text{ mm}$  以上に規定されている。なお、距離  $d_1$  は、電極が透光性セラミックス放電容器の軸線に対して多少傾斜して配設されることもあるので、電極の軸線の全周にわたる距離の平均値をもって距離  $d_1$  とする。

また、電極の周囲に上記距離  $d_1$  を確保するには、放電容器の膨出部内への電極の突出長を大きくするか、電極に対向する透光性セラミックス放電容器の部分を広げるか、あるいは以上の両方を採用することにより、実現することができる。

さらに、給電導体の耐ハロゲン化物部分の先端を透光性セラミックス放電容器の膨出部の内部まで突出させることにより、電極を、給電導体と一体に形成することができる。この構成の場合には、給電導体の耐ハロゲン化物部分をタングステン棒で形成できる。その結果、機能上、給電導体および電極を、封着性の部分と上記タングステン棒とによって構成できるので、給電導体と電極の構造を簡素化できると共に、小形化できる。

しかし、本発明においては、給電導体と電極とを別別に形成して、給電導体の耐ハロゲン化物部分の先端に電極を接続することもできる。

セラミックス封止用コンパウンドのシールについて

セラミックス封止用コンパウンドのシールは、放電容器の小径筒部の端面と給電導体の封着性の部分との間に設けられる。放電容器の小径筒部を加熱により溶融している間に、セ

ラミックス封止用コンパウンドを、小径筒部と封着性の部分との間に浸透させて両者間を気密にシールする。このシールにより給電導体は所定の位置に固着される。

小径筒部内に挿入されている封着性の部分は、上記セラミックス封止用コンパウンドによって完全に被覆されていることが望ましい。さらに、封着性の部分に接続している耐ハロゲン化物部分の基端部の一部を、上記セラミックス封止用コンパウンドで被覆すれば、封着性の部分がハロゲン化物によって腐食されにくくなる。

放電媒体について

放電媒体は、金属ハロゲン化物を含む。金属は少なくとも発光金属を含んでいる。

金属ハロゲン化物を構成するハロゲンとしては、よう素、臭素、塩素またはフッ素のいずれか一種または複数種を用いることができる。

金属ハロゲン化物は、発光色、平均演色評価数  $R_a$  および発光効率などに関する所望の発光特性を得るために、既知の金属ハロゲン化物の中から任意に選択される。さらに、透光性セラミックス放電容器のサイズおよび入力電力に応じて、任意所望に選択される。たとえば、ナトリウム  $Na$ 、リチウム  $Li$ 、スカンジウム  $Sc$ 、および希土類金属からなるグループの中から選択された一種または複数種のハロゲン化物を用いることができる。

また、緩衝媒体として適量の水銀を封入することができる。水銀に代えて蒸気圧が比較的高くて可視光領域における発光

が少ないか、発光しない金属、たとえばアルミニウムなどのハロゲン化物を封入することもできる。

希ガスとしては、アルゴン、キセノン、ネオンなどを用いることができる。

その他の構成について

本発明の高圧放電ランプの定格消費電力は、一般的に35 W以下が適当である。さらに小形化を図るためには、定格消費電力20 W以下が好適である。

本発明の作用について

本発明の高圧放電ランプにおいては、前記した構成を採用することにより、電極の先端の周囲に十分な空間を確保できる。その結果、消灯時に封入物の蒸気が、透光性セラミックス放電容器の小径筒部に存在する最冷部であるわずかな隙間に凝集してくる際に、電極周囲で乱流が発生するのを抑止できる。また、たとえ乱流が発生したとしても、その程度が著しく小さくなる。このため、封入物が電極先端に付着し難くなり、従って電極の電子放射能力の減退を防止できる。この結果、電極の電子放射能力の減退に伴う始動特性の悪化を防止できる。

これに対して、距離 $d_1$ が1.0 mm未満であると、消灯時に電極の周囲に乱流が発生しやすくなることが実験により確認された。

本発明の第2の高圧放電ランプは、第1の高圧放電ランプにおいて、電極の先端と、この先端を含む透光性セラミックス放電容器の軸線に対して直角な面内における透光性セラミ

ックス放電容器の内面との間の距離  $d_1$  が、 $0.12\text{ mm}$  以上であることを特徴としている。

第2の高圧放電ランプは、第1の高圧放電ランプよりさらに好ましい効果を有する。

本発明の第3の高圧放電ランプは、

両端が連続的な曲面によって絞られている膨出部と、膨出部の両端に連通して配置され膨出部より内径が小さい小径筒部とを備えるとともに、内容積が $0.1\text{ cc}$ 以下の透光性セラミックス放電容器と；

封着性の部分と、封着性の部分の先端に基端が接続されている耐ハロゲン化物部分とを備え、透光性セラミックス放電容器の小径筒部内に挿入されて、耐ハロゲン化物部分が小径筒部の内面との間にわずかな隙間を形成している給電導体と；

耐ハロゲン化物部分の先端に配設されて、透光性セラミックス放電容器の膨出部内に先端が $1.2\text{ mm}$ 以上突出して位置している一対の電極と；

透光性セラミックス放電容器の小径筒部と給電導体の封着性の部分との間を封着しているセラミックス封止用コンパウンドのシールと；

金属ハロゲン化物を含み、透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；を具備していることを特徴としている。

本発明において、電極先端の膨出部内への突出長は、以下のとおり計測するものとする。すなわち、まず透光性セラミ

ックス放電容器の膨出部および小径筒部のそれぞれの長さを次のとおりに規定する。膨出部の長さは、膨出部の内面の中央から両端側の小径筒部側の内面に接する直線をそれぞれ引き、当該直線と透光性セラミックス放電容器の軸線との交点間の距離を膨出部の長さとする。したがって、小径筒部の長さは、膨出部の中央から小径筒部の端面までの寸法を求め、この寸法から膨出部の長さの半分の寸法を差し引いた値である。

この結果、電極の先端の突出長は、膨出部の端部から電極の先端までの距離である。

本発明は、透光性セラミックス放電容器の膨出部内への電極の突出長を規定することにより、消灯時における電極の周囲の乱流発生を抑制できる。突出長を上記のとおりに規定することにより、電極の周囲に十分な空間が確保されるために、消灯時の乱流発生を防止できるか、たとえ発生したとしてもその程度を著しく小さくできる。

したがって、封入物が電極先端に付着し難くなり、始動特性を改善できる。

これに対して、電極先端の突出長が1.2 mm未満であると、電極の周囲に十分な空間を確保できないので、始動特性を改善できないことが実験により確認できた。

本発明の第4の高圧放電ランプは、

両端が連続的な曲面によって絞られている膨出部と、膨出部の両端に連通して配置され膨出部より内径が小さい小径筒部とを備えるとともに、内容積が0.1 cc以下の透光性セ

ラミックス放電容器と；

封着性の部分と、封着性の部分の先端に基端が接続されている耐ハロゲン化物部分とを備え、透光性セラミックス放電容器の小径筒部内に挿入されて、耐ハロゲン化物部分が小径筒部の内面との間にわずかな隙間を形成している給電導体と；

耐ハロゲン化物部分の先端に配設されて、透光性セラミックス放電容器の膨出部内に先端が1.2mm以上突出して位置しているとともに、透光性セラミックス放電容器の軸線に対して直角であり前記先端を含む面内における透光性セラミックス放電容器の内面と、先端との間の距離d1が1.0mm以上である一対の電極と；

透光性セラミックス放電容器の小径筒部と給電導体の封着性の部分との間を封着しているセラミックス封止用コンパウンドのシールと；

金属ハロゲン化物を含み、透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；を具備していることを特徴としている。

本発明は、電極先端の膨出部内への突出長と、透光性セラミックス放電容器の軸線に対して直角な面内における電極先端と放電容器内面との距離と、を上記のとおりに規定することにより、電極の周囲の空間を確保したものである。

本発明の第5の高圧放電ランプは、第1ないし3のいずれか一の高圧放電ランプにおいて、透光性セラミックス放電容器は、その内容積が、0.05cc以下であることを特徴と

している。

本発明は、透光性セラミックス放電容器の内容積が 0.05 cc 以下の小形の高压放電ランプにおいて、一層顕著な効果を得ることができる。なお、上記内容積は、これを 0.04 cc 以下にすることができる。

なお、高压放電ランプの定格ランプ電力は 20 W 以下に設定すると効果的である。

本発明の照明装置は、照明装置本体と；照明装置本体に支持された第 1 ないし 5 のいずれか一の高压放電ランプと；を具備していることを特徴としている。

本発明において、照明装置は、高压放電ランプの発光を何らかの目的で用いるあらゆる装置を含む概念であり、たとえば照明器具、移動体用前照灯、光ファイバー用光源、画像投射装置、光化学装置、指紋判別装置などに適用することができる。

なお、照明装置本体とは、上記照明装置から高压放電ランプを除いた残余の部分进行う。

また、本発明の上記以外の好適な適用例は電球形高压放電ランプである。なお、本発明において、「電球形高压放電ランプ」とは、高压放電ランプ、放電ランプ点灯装置および口金のような受電手段を一体的に備えていて、電球形蛍光ランプのように白熱電球用のランプソケットに接着するだけで点灯することができる照明装置进行う。

本発明は、発光部が小さくて制光が容易な小形高压放電ランプを用いているので、電球形放電ランプを構成する際には、

反射鏡を一体的に備えることが好ましい。

そうすれば、白熱電球用に製作されたたとえばダウンライトなどの照明器具にそのまま装着して配光特性が良好で、しかも高い色温度のダウンライトを得ることができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の高圧放電ランプの第1の実施形態を示す断面図である。

第2図は、同じく透光性セラミックス放電容器の各部の寸法の測定基準を示す要部拡大断面図である。

第3図は、本発明の高圧放電ランプの第2の実施形態を示す断面図である。

第4図は、本発明の高圧放電ランプの第3の実施形態を示す断面図である。

第5図は、本発明の照明装置の一実施形態としての電球形高圧放電ランプを示す中央断面正面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

第1図及び図2を参照して、本発明の高圧放電ランプの第1の実施形態を説明する。

第1図、第2図において、1は透光性セラミックス放電容器、2は給電導体、3は電極、4はシールである。透光性セラミックス放電容器1は、膨出部1aおよび小径筒部1b、1bを備えている。膨出部1aは、両端が連続的に曲面によって絞られており、中空のほぼ楕円球状をなしている。小径筒部1bは、膨出部1aと連続した曲面によってつながり、一体成形によって透光性セラミックス放電容器2を形成して



いる。

次に、第2図に基づいて透光性セラミックス放電容器の膨出部および小径筒部の長さの測定基準を説明する。

膨出部1aの長さ $rL$ は、膨出部1aの中央内面から図の左右方向へ膨出部1aと小径筒部1b側の内面に接する直線 $s_1$ 、 $s_2$ を引いたときに、当該直線 $s_1$ 、 $s_2$ と直径軸線 $c$ との交点 $P_1$ 、 $P_2$ 間の距離とする。

これに対して、図において左側の小径筒部1bの長さは、膨出部1aの長さ $rL$ の端部すなわち交点 $P_1$ と左側の小径筒部1bの端面（第2図においては省略してある。）との間の距離 $lT_1$ とする。同様に、図において右側の小径筒部1bの長さは、交点 $P_2$ と右側の小径筒部1bの端面との間の距離 $lT_2$ とする。

したがって、透光性セラミックス放電容器の全長 $lL$ は、下式により求めることができる。

$$lL = rL + lT_1 + lT_2$$

さて、第1図に戻って説明を続ける。

給電導体2は、封着性の部分2aと、耐ハロゲン化物部分2bとからなる。

封着性の部分2aは、給電導体2と小径筒部1bとの間で透光性セラミックス放電容器1を封止する際に機能する。耐ハロゲン化物部分2bは、基端が封着性の部分2aの先端に溶接され、先端が膨出部1a内に突出している。そして、小径筒部1bの内面との間に第2図に示すようにわずかな隙間 $g$ を形成している。電極3は、膨出部1a内に突出する耐ハ

ロゲン化物部分 2 b と接続され、給電導体 2 と一体に構成されている。

再び、第 2 図において、電極 3 の先端と膨出部 1 a の内面との寸法関係について説明する。

電極 3 の先端と、この先端を含む透光性セラミックス放電容器 1 の軸線 c に対して直角な面における透光性セラミックス放電容器 1 の内面との距離を d 1 とすると、この d 1 が 1.0 mm 以上に構成されている。

また、電極 3 の透光性セラミックス放電容器 1 の膨出部 1 a からの突出長 d 2 が 1.2 mm 以上に構成されている。

シール 4 は、小径筒部 1 b および封着性の部分 2 a の間に介在して透光性セラミックス放電容器 1 を気密にシールするとともに、給電導体 2 を所定の位置に固定している。そして、シール 4 を形成するには、セラミックス封止用コンパウンドを、給電導体 2 の封着性の部分 2 a の周りに施与し、加熱熔融させて封着性の部分 2 a および小径筒部 1 b の内面の間の隙間に進入させる。そして小径筒部 1 b 内に挿入されている封着性の部分 2 a の全体を、セラミックス封止用コンパウンドで被覆するとともに、さらに耐ハロゲン化物部分 2 b の基端部をも被覆する。

ところで、透光性セラミックス放電容器 1 内には発光金属の金属ハロゲン化物および希ガスを含む放電媒体が封入されている。

第 1 図に示す高圧放電ランプは以下の仕様である。

透光性セラミックス放電容器は Y A G 製で、膨出部 1 a が

長さ 6 mm、肉厚 0.5 mm、小径筒部 1 b が外径 1.8 mm、全長 35 mm である。

給電導体において、封着性の部分 2 a が外径 0.64 mm のニオブ棒、耐ハロゲン化物部分 2 b（および電極 3）が外径 0.3 mm のタングステン棒である。

放電媒体は、NaI 0.6 mg、TlI 0.6 mg、InI 0.4 mg、水銀 5 mg であり、緩衝ガスとして、アルゴン約 20 kPa が封入されている。

次に、透光性セラミックス放電容器の膨出部内への電極の突出長 d<sub>2</sub> を 2 mm にして、電極先端と透光性セラミックス放電容器の内面との間の距離 d<sub>1</sub> を本発明の範囲の内外にわたって変化させた高圧放電ランプをそれぞれ 20 本製作し、発振周波数 60 kHz の放電ランプ点灯回路（無負荷二次電圧：4.5 kV）を用いて始動不良確率を比較した結果は、表 1 のとおりであった。

表 1

距離 d <sub>1</sub> (mm)	始動不良確率 (%)
0.4	100
0.6	95
0.8	55
1.0	0
1.2	0
1.4	0

第 3 図は、本発明の高圧放電ランプの第 2 の実施形態を示す断面図である。図において、第 1 図と同一部分については

同一符号を付して説明は省略する。

本実施形態は、透光性セラミックス放電容器 1 の膨出部 1 a を長楕円球状にして電極間距離を相対的に大きくした点で異なる。

第 4 図は、本発明の高圧放電ランプの第 3 の実施形態を示す断面図である。図において、第 1 図と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

本実施形態は、高圧放電ランプを外管内に封装しないで点灯するのに好適な構成にしている点で異なる。

すなわち、給電導体の封着性の部分 2 a は酸化しやすいので、空気中に露出しないように構成している。封着性の部分 2 a の端部に白金棒 5 を溶接し、最初のシール 4 を形成後、封着性の部分 2 a のシール 4 から外部に露出している部分にセラミックスチューブ 6 を嵌めて、セラミックス封止用コンパウンドをセラミックスチューブ 5 の端部に施与し、加熱熔融させて第 2 のシール 7 を形成したものである。

透光性セラミックス放電容器 1 の外部に位置している封着性の部分 1 a は、セラミックスチューブ 6 および第 2 のシール 7 によって気密に被覆されるので、高圧放電ランプを外管内に気密に封装することなく、空気中で点灯させることが可能になる。

また、本実施形態は、小径筒部が 1 b と 1 b' とで長さが異なっている。

第 5 図は、本発明の照明装置の一実施形態としての電球形高圧放電ランプを示す中央断面正面図である。図において、

第４図と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

本実施形態の電球形高圧放電ランプは、高圧放電ランプ装置１１、放電ランプ点灯装置１２、受電手段１３およびケース１４からなる。高圧放電ランプ装置１１は、高圧放電ランプ１１ａおよび反射鏡１１ｂからなる。高圧放電ランプ１１ａは、本発明の高圧放電ランプを用いているが、特に第４図に示すものが好適である。この場合、長い方の小径筒部１ｂを反射鏡１１ｂの頂部側に向けて配置するのがよい。

反射鏡１１ｂは、投光開口１１ｂ１、反射面１１ｂ２および頂部開口１１ｂ３を備えている。そして、高圧放電ランプ１１ａの膨出部が反射鏡１１ｂのほぼ焦点に合致するように、無機接着剤１１ｃによって頂部側の小径筒部１ｂを頂部開口１１ｂ３に固着して、高圧放電ランプ１１ａを支持している。高圧放電ランプの透光性セラミックス放電容器の小径筒部１ｂ'が反射鏡１１ｂの投光開口部１１ｂ１から前方に突出しないので、配光が乱れることがない。

放電ランプ点灯装置１２は、高周波インバータおよび限流手段を備え、高圧放電ランプ１１ａを点灯する。そして、放電ランプ点灯装置１２は、高圧放電ランプ装置１１の反射鏡１１ｂの背後に配設されている。高圧放電ランプ１１ａの点灯に伴って発生する熱は反射鏡１１ｂによって遮熱されるので、放電ランプ点灯装置１２は、安定に作動する。

受電手段１３は、ねじ口金からなり、当該ねじ口金がランプソケット（図示しない。）に装着された際に受電して放電

ランプ点灯装置 1 2 を付勢する。

ケース 1 4 は、以上の各構成要素を収納して、所定の位置関係に保持しているが、流線型形状部分を備えていることにより、ダウンライトなどの照明器具に対する適合率を高めている。

#### 産業上の利用の可能性

本発明によれば、始動が容易で、しかもグロー放電からアーク放電への転移が容易で、スパッタリングによる透光性セラミックス放電容器の黒化を防止した小形の高圧放電ランプを提供することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 両端が連続的な曲面によって絞られている膨出部と、膨出部の両端に連通して配置され膨出部より内径が小さい小径筒部とを備えるとともに、内容積が0.1cc以下の透光性セラミックス放電容器と；

封着性の部分と、封着性の部分の先端に基端が接続されている耐ハロゲン化物部分とを備え、透光性セラミックス放電容器の小径筒部内に挿入されて、耐ハロゲン化物部分が小径筒部の内面との間にわずかな隙間を形成している給電導体と；

耐ハロゲン化物部分の先端に配設されて、透光性セラミックス放電容器の膨出部内に位置しているとともに、先端と、この先端を含む透光性セラミックス放電容器の軸線に対して直角な面内における透光性セラミックス放電容器の内面との間の距離d1が1.0mm以上である一対の電極と；

透光性セラミックス放電容器の小径筒部と給電導体の封着性の部分との間を封着しているセラミックス封止用コンパウンドのシールと；

金属ハロゲン化物を含み、透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；

を具備していることを特徴とする高圧放電ランプ。

2. 電極の先端と、この先端を含む透光性セラミックス放電容器の軸線に対して直角な面内における透光性セラミックス放電容器の内面との間の距離d1は、1.2mm以上であることを特徴とする請求項1記載の高圧放電ランプ。

3. 両端が連続的な曲面によって絞られている膨出部と、膨出部の両端に連通して配置され膨出部より内径が小さい小径筒部とを備えるとともに、内容積が0.1cc以下の透光性セラミックス放電容器と；

封着性の部分と、封着性の部分の先端に基端が接続されている耐ハロゲン化物部分とを備え、透光性セラミックス放電容器の小径筒部内に挿入されて、耐ハロゲン化物部分が小径筒部の内面との間にわずかな隙間を形成している給電導体と；

耐ハロゲン化物部分の先端に配設されて、透光性セラミックス放電容器の膨出部内に先端が1.2mm以上突出している一対の電極と；

透光性セラミックス放電容器の小径筒部と、給電導体の封着性の部分との間を封着しているセラミックス封止用コンパウンドのシールと；

金属ハロゲン化物を含み、透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；

を具備していることを特徴とする高圧放電ランプ。

4. 両端が連続的な曲面によって絞られている膨出部と、膨出部の両端に連通して配置され膨出部より内径が小さい小径筒部とを備えるとともに、内容積が0.1cc以下の透光性セラミックス放電容器と；

封着性の部分と、封着性の部分の先端に基端が接続されている耐ハロゲン化物部分とを備え、透光性セラミックス放電容器の小径筒部内に挿入されて、耐ハロゲン化物部分が小径



筒部の内面との間にわずかな隙間を形成している給電導体と；

耐ハロゲン化合物部分の先端に配設されて、透光性セラミックス放電容器の膨出部内に先端が 1.2 mm 以上突出しているとともに、透光性セラミックス放電容器の軸線に対して直角でかつ先端を含む面内における透光性セラミックス放電容器の内面と、先端との間の距離  $d_1$  が 1.0 mm 以上である一対の電極と；

透光性セラミックス放電容器の小径筒部と、給電導体の封着性の部分との間を封着しているセラミックス封止用コンパウンドのシールと；

金属ハロゲン化合物を含み、透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；

を具備していることを特徴とする高圧放電ランプ。

5. 透光性セラミックス放電容器は、その内容積が 0.05 cc 以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一記載の高圧放電ランプ。

6. 照明装置本体と；

照明装置本体に支持された請求項 1 ないし 5 のいずれか一記載の高圧放電ランプと；

を具備していることを特徴とする照明装置。

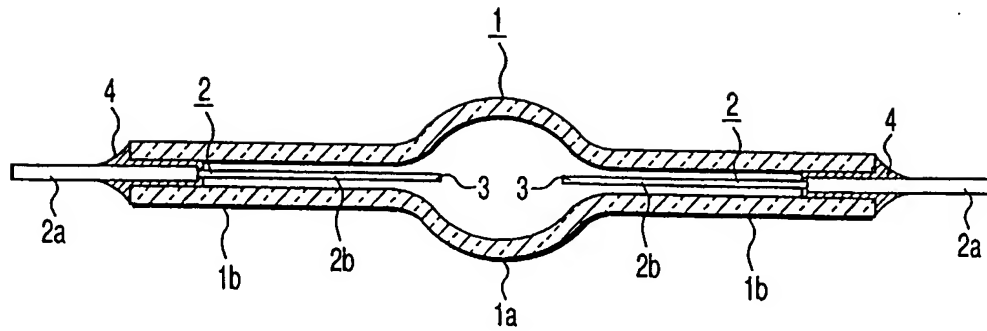


FIG. 1

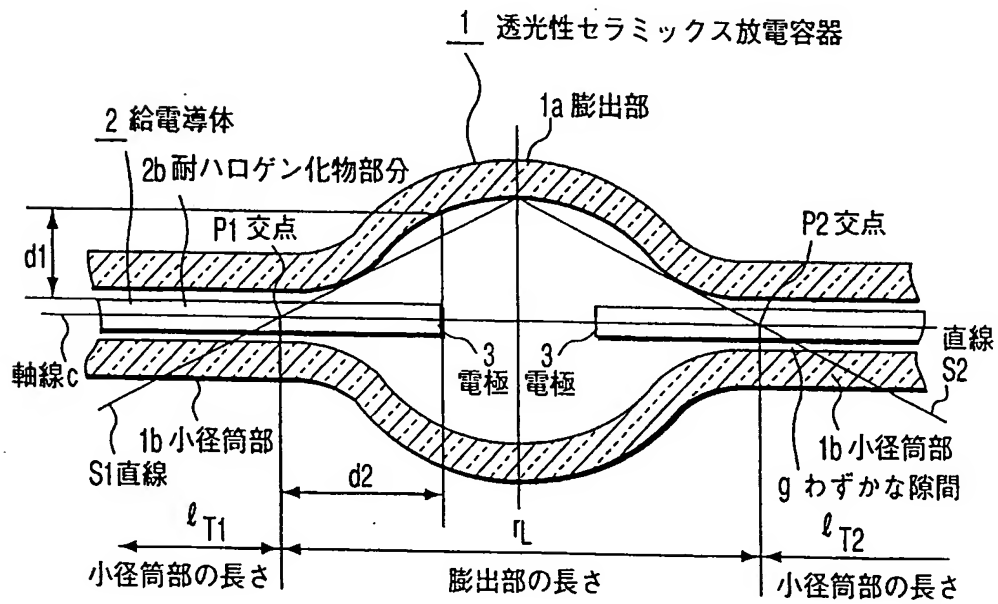


FIG. 2

2/3

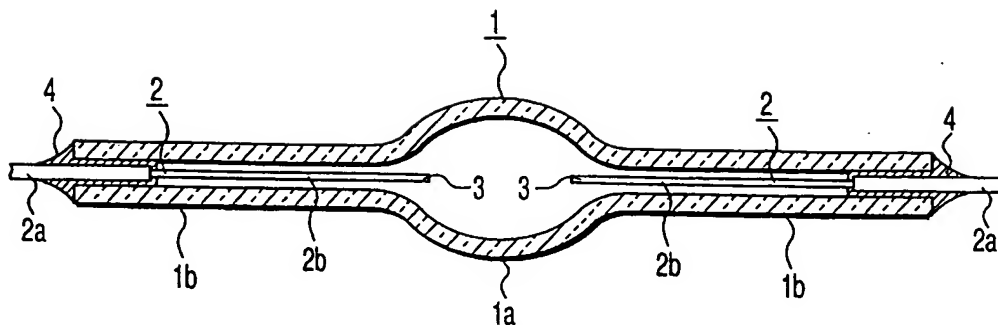


FIG. 3

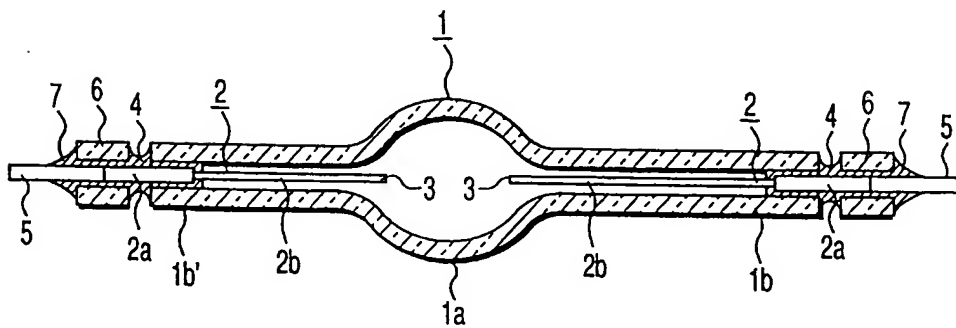


FIG. 4

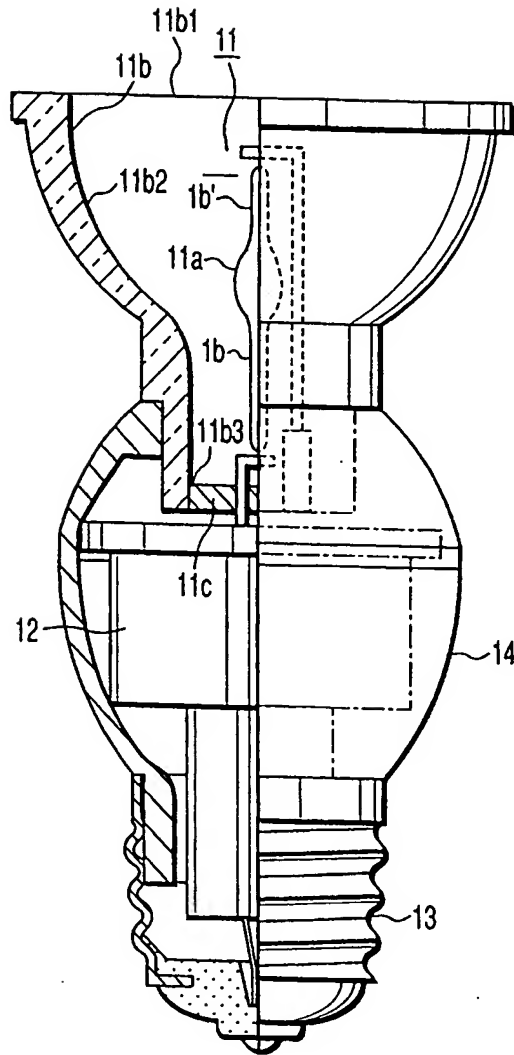


FIG.5